***Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb Ihres neuen Nixie-Uhren-Bausatzes „Sven“.***
***Für einen erfolgreichen Zusammenbau ist die Beachtung einiger Grundregeln erforderlich.***

• Dieser Bausatz richtet sich an den fortgeschrittenen Bastler. Erfahrungen in der Elektronik sind hierbei unerlässlich.
• Wenn Sie merken, dass der Bausatz für Sie zu kompliziert ist, versuchen Sie bitte nicht, ihn „zusammenzuschustern“. Dies endet in der Regel in einem nicht mehr reparablen Gerät. Bitte wenden Sie sich so früh wie möglich an den Anbieter, der Ihnen Hilfestellung geben kann.
• Bitte nehmen Sie mindestens 2-3 Stunden Zeit. Einen Bausatz in Hektik zusammenzulöten, erzeugt letztendlich nur Frust – und die Fehlersuche dauert hinterher „ewig“.
• Ihr Arbeitsplatz sollte sauber, aufgeräumt und gut ausgeleuchtet sein.
• Entsprechendes Elektronikerwerkzeug wie Schraubendrehersatz, Seidenschneider, Spitzzange und Pinzette sollte sich in Griffnähe befinden.
• Nur eine temperaturgeregelte Elektronik-Lötstation mit max. 1 mm runder Spitze samt entsprechendem bleifreien dünnem Lötzinn verwenden; sehr gute Erfahrung wurde mit Lötzinn Iso-Core EL Sn95,5 Ag3,8 Cu0,7 mit 0,5 mm Ø und 3,5% Flussmittel von Felder Löttechnik und 400°C Löttemperatur gemacht.
• Für den Funktionstest benötigen Sie ein Multimeter mit einem Messbereich von 200 V.
• Eine Lupe für das Lesen der Bauteilebedruckungen ist ganz hilfreich.
• Bitte halten Sie sich beim Bestücken an die in dieser Anleitung vorgegebene Reihenfolge. Diese ist erprobt und vermindert auch das Fehlerrisiko.
• Es wird davon ausgegangen, dass Ihnen bekannt ist, dass Halbleiter (Dioden, IC’s, Transistoren) oder Elkos gepolte Bauelemente sind, eine entsprechende Markierung besitzen und deshalb auch in der korrekten Richtung bestückt werden müssen.

**Zusammen mit dieser Bauanleitung erhalten Sie weitere Dokumente als Download:**

• Das komplette Schaltbild des Nixie-Uhren-Bausatzes in Farbe.
• Die vollständige Stückliste mit Farbcodes der Widerstände.
• Eine zweisprachige Bedienungsanleitung für Ihre neue Nixie-Uhr.

**Wichtige Sicherheitshinweise:**

Beim Aufbau, der Inbetriebnahme sowie bei Messungen und Reparaturen ist besondere Vorsicht geboten! Die im Thermometer erzeugte Hochspannung von ca. 180 V ist gefährlich. Der Aufbau der Schaltung geschieht auf eigene Gefahr. Die Funktionstüchtigkeit kann nicht garantiert werden, ebenso wenig die Eignung für bestimmte Einsatzzwecke. Der Anwender hat diese Eignung selbst zu überprüfen und zu verantworten. Für Schäden, die während oder als Folge des Aufbaus oder Betriebs entstehen, kann keine Haftung übernommen werden, insbesondere für Schäden, die aus mangelnder Fachkenntnis heraus entstehen. Die Nixie-Uhr darf nur in einem berührungssicheren Gehäuse in trockenen Innenräumen betrieben werden. Derjenige, der einen Bausatz fertig gestellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit gemacht hat, gilt nach VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Geräts alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen nebst Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Und nun, meine Dame, mein Herr – befeuern Sie Ihre Lötstation und blättern Sie um...

*Ausgabe 3.0 Stand 2.04.2012 ab Serie-Nr. SV300*

***Congratulations for purchasing this Nixie clock kit „Sven“.***
***For successful assembly of this kit please read the following helpful hints.***

• This kit is designed for someone who has advanced experience with assembling electronics.
• If you believe that the kit is too complicated for your skill level please do not try to assemble it - this generally ends up with a device that is not repairable and results in you being very frustrated. Please contact the provider and they can offer you other options that will end in a more fulfilling result!
• Take your time - this kit should take 2-3 hours to complete if uninterrupted. Assembling the kit in a hurry will lead to frustration and troubleshooting takes three times as long.
• Ensure your work area is well lit (daylight preferred) and clean.
• Electronic tools, such as pliers, small side-cutters or tweezers will be handy. You will also need a T8 (Torx) or SW2 Allen screwdriver for the housing assembly.
• A soldering iron station with a 1 mm round tip (maximum) and a 0.8 mm (maximum) fine electronic solder (lead-free) is required. For lead-free solder we’ve had good experience with type Iso-Core EL Sn95,5 Ag3,8 Cu0,7 with 0,5 mm Ø and 3,5% Flux from Felder Löttechnik and a 400°C soldering tip temperature.
• For the intermediary function test you need a multimeter with at least 200 VDC range.
• A loupe (magnifying glass) to read the small device markings is often helpful.
• Assemble the board in the order as stated in the instructions - this has been proven and will minimise mistakes.
• It is assumed that you understand that semiconductors (diodes, ICs, transistors) or electrolytic capacitors are polarized components. Appropriate markings are silk-screened on the PCB and shown on the board schematic.

**Together with this construction guide there are some documents you should download**

• The full colour schematic of the Nixie clock kit.
• A complete part list with the colour coding of the resistors.
• A bilingual operation manual for your new Nixie clock kit.

**Safety precautions:**

During assembly, operation, measurements and maintenance extra precautions must be taken. The generated high voltage of 180V is dangerous. Assemble the circuit at your own risk.
The clock’s functionality cannot be guaranteed when assembled by the customer.
No responsibility can be taken for any personal claims and damages during assembly and commission, especially for damages based on insufficient technical knowledge.

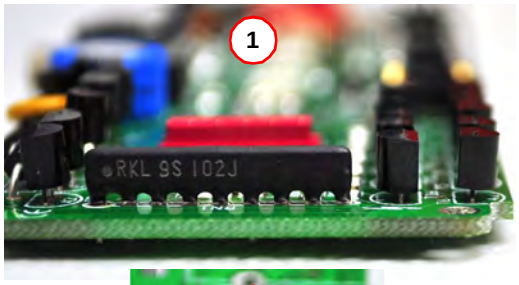
The Nixie clock may only be operated in a solid and moisture-proof enclosure.

The person who completes the kit and assembles this board into an enclosure for operation is considered by the German directive VDE 0869 as a manufacturer and is required to indicate their name and address including all documents when selling the clock.
Ready-to-go devices, which are assembled from kits, are counted as a safety-related industrial made product.

Okay, and now, Ladies and Gentlemen – start your soldering irons and flip the page...

*Issue 3.0 Version from 04/02/2012 valid from serial SV300*

Wir beginnen mit dem Bestücken des schwarzen Widerstands-Arrays. Achten Sie hier unbedingt auf die richtige Polung (schwarzer Punkt auf dem Aufdruck muss sich bei dem Lötauge mit dem Ring befinden) ***siehe Bild 1***.

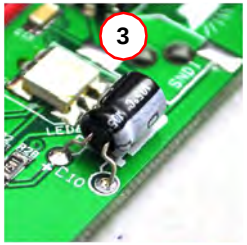



Bestücken Sie danach die beiden roten Buchsenleisten BU1 und BU2. Achten Sie darauf, dass Sie die „weiblichen“ Leisten ohne die Nasen verwenden. Drücken Sie die Leisten ganz auf die Leiterplatte hinunter. Durch die gekröpften Pins halten die Leisten selbstständig.

Nun werden alle drei IC-Sockel sowie der Optokoppler 4N33 bestückt. Achten Sie unbedingt auf korrekte Ausrichtung (die „Nasen“ der Bauteile sind auf der Leiterplatte gekennzeichnet).

* Jetzt kommen die Dioden an die Reihe. Bitte bestücken Sie zuallererst D4 (UF4003 oder UF4004) um eine Verwechslung mit den verbleibenden 1N5819 auszuschließen. Achten Sie auf die Polung. Die Kathode (weißer Ring auf der Diode) ist auf der Leiterplatte ebenfalls mit einem weißen Aufdruck beim Lötauge markiert.

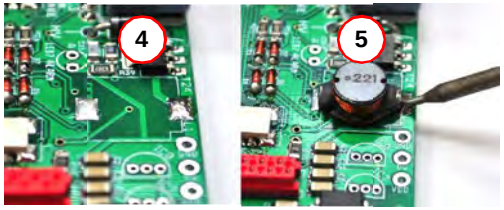
Es folgen die drei Elektrolytkondensatoren, die allesamt abgewinkelt bestückt werden. Achten Sie unbedingt auf die Polung und vertauschen Sie vorallem den 1µF nicht mit dem 270µF. Weiterhin sollte die Oberseite dieser beiden Elkos in etwa bündig mit der Leiterplattenkante sein ***siehe Bild 2 und 3***.
Danach bestücken Sie den Quartz, dessen Füße sie vorher vorsichtig (!) abwinkeln.




Nun setzen Sie die beiden Buchsen (DC- und 3,5mm) ein und löten diese fest. Die Mutter sowie Unterlagscheibe bei der 3,5mm Buchse werden nicht benötigt.

Danach folgt der blaue SuperCap Kondensator. Achten Sie auch hier auf die Polung gemäß Aufdruck ***siehe Bild 7***.

Nun bestücken wir die beiden SMD Bauteile, * die Spule und den Buzzer. * Beginnen Sie mit der Spule: Benetzen Sie das äußere Lötpad mit reichlich Lötzinn ***(Bild 4)*** und erhitzen Sie es. Plazieren Sie nun die Spule und richten diese aus ***(Bild 5)*** Achtung, heiß. Nehmen Sie nun den Lötkolben weg und lassen Sie das Lötzinn erkalten. Sitzt die Spule korrekt, so löten Sie das innere Pad wie gewohnt fest ***(Bild 6)***. Verfahren Sie in gleicher Weise mit dem Buzzer. Da dessen Füße etwa 1 mm Abstand von der Leiterplatte haben, benötigen Sie hierfür etwas mehr Lötzinn.



Setzen Sie jetzt die drei abgewinkelten 2N7000 MosFet Transistoren ein und verlöten diese. Danach winkeln Sie die orange Multifuse ab und bestücken diese über den Dioden ***siehe Bild 7***.

**** Diese Bauteile sind in Version Rev. 2 bereits vorbestückt und müssen nicht mehr bestückt / gelötet werden.***

We will start with assembling the black 9-pin resistor array. Please take care for correct orientation. The whit edot on the part must match the white ring of the PCB's silk screen around the pad, ***see fig. 1***.

Now assemble both red female PCB connectors BU1 and BU2. Please don't mismatch them with the male types (the male has a kind of „nozzle“). Push the connectors fully down on the PCB. Thanks to their „V-bended“ pins they will be secured when turning the PCB.

Next fit all IC sockets and the oprocoupler 4N33. Please take special care for correct orientation of the sockets as marked on the PCB's silk screen.

* The next step is to assemble all diodes. Start first with assemling D4 (UF4003 or UF4004 type) to prevent a mismatch with the remaining 1N5819. Take care for correct orientation. The white ring on the part's body marks the cathode, also this pins is marked on the PCB's silkscreen at the corresponding pad.

Now fit the three electrolythic capacitors. All these parts must be bended and horizontal assembled. Please take also care for the orientation and do not mismatch the 1µF with the 270µF. Also these both capacitors should nearly flush on it's top with the edge of the PCB; ***see fig. 2 and 3***.

Next is to fit the crystal. This part will also be mounted horizontal. Be very carefully during bending it's legs.

Now fit both jacks (DC- and TRS jack) and solder them. Washer and Nut from the TRS jack are not needed and can be disarded,

Next step is to fit the blue supercap capacitor. Take also special care for correct orientation; ***see fig. 7***

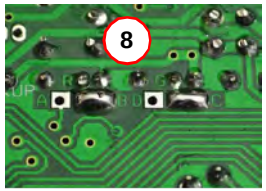
Now we will start to solder both SMT parts (* the inductor and the buzzer).
* Starting with the inductor first heat up the outer pad and give some solder tin until it melts. Now place the inductor and re-heat the pad. After correct adjusting remove the solder iron and keep the pad cooling down. Solder than the second pad; ***see fig. 4...6***.
As the buzzer's pad has a distance of around 1 mm from the topside, soldering of this parts needs some more solder tin.

Next fit the three pre-bended 2N7000 MosFet transistors and solder them. Put now the orange multifuse, bend their legs and place it on top of the diodes. Than solder; ***see fig. 7.***

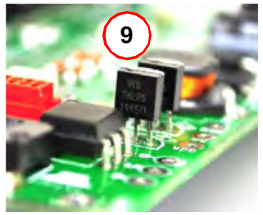
**** These parts are just pre-assembled in Rev. 2 and needs therefore not to assembled / soldered.***

**ACHTUNG:**
**Rev. 1 folgende Brücken löten: R-B und G-C.** In Rev. 2 entfallen diese Brücken.
**Rev. 2 folgende Brücke löten: H-F.** In Rev.1 ist diese Brücke nicht vorhanden.

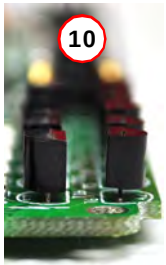
**Bitte löten Sie jetzt noch nicht die anderen Brücken!**




Nun bestücken wir die beiden 78L05 Spannungsregler. Achten Sie beim Einbau auf die max. Abstand von 3 mm über der Leiterplatte, der nicht überschreiten werden darf ***siehe Bild 9***



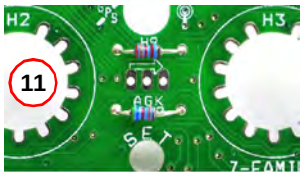

Nun löten wir alle MPSA Transistoren ein. Diese sind in zwei unterschiedlichen Tüten verpackt, um sie nicht zu vertauschen. Bitte beginnen Sie mit den sechs Stück **MPSA92** und löten diese am Rand der Leiterplatte in die Positionen T11-T16 ein.
Beachten Sie unbedingt den maximalen Abstand von 1 mm gemäß ***Bild 10***.
Haben Sie alle MPSA92 bestückt, löten Sie die verbleibenden neun Stück **MPSA42** ein.




Zum Abschluss der „großen“ Lötarbeiten am Mainboard setzen Sie nun noch die vier Drucktaster ein, richten diese exakt senkrecht aus und löten sie fest.

Zur Kontrolle: Auf dem Mainboard fehlen jetzt noch an Bauteilen die 2 LEDs, der Temperaturfühler IC9 sowie die drei mehrpoligen ICs, die noch nicht in ihren Fassungen stecken.

Wir bestücken nun das Röhrenboard. Je nach verwendeten Röhrentyp haben Sie eine entsprechende Version erhalten - deren Bauteilebestückung ist jedoch völlig gleich.




Bestücken Sie zuerst die vier Widerstände ***siehe Bild 11***, danach <u>von der Unterseite</u> die beiden roten Stiftleisten. Achten Sie hier besonders auf die Ausrichtung der Nasen und löten Sie sehr sorgfältig ***siehe Bild 12***. Es ist hinterher, wenn die Röhren eingelötet sind, nicht mehr ohne großen Aufwand möglich, Bestückungs- oder Lötfehler zu korrigieren.

Jetzt bestücken wir die beiden LEDs auf dem Motherboard. Setzen Sie hierzu die LEDs richtig gepolt in die Bohrungen ein und drücken sie ganz nach unten. Der lange Draht der LED ist die Anode, mit „A“ auf der Leiterplatte gekennzeichnet.
Bitte noch nicht anlöten!
Setzen Sie jetzt das bestückte Röhrenboard auf und drücken Sie die LEDs mittels deren Füße bis ganz durch das Röhrenboard hindurch ***siehe Bild 13***.
Jetzt können Sie die LEDs festlöten und die Drähte abzwicken.

Für die nun folgenden Messungen der Versorgungsspannung nehmen wir das Röhrenboard wieder ab.

Schließen Sie jetzt die Uhr an die Spannungsversorgung an. Die RGB-LEDs können even. aufleuchten. Wird irgendetwas warm? Hoffentlich nicht.
Messen Sie jetzt die Spannung an Messpunkt **5V4**, das ist die Kathode der D9. Als Masse nehmen Sie das Lötauge **GND**, das sich direkt „oben“ rechts neben der Spule befindet. Messwert: 5,3...5,8V. Messen Sie nun in gleicher Weise die Spannung am Messpunkt HV (Kathode der Diode D4), Messwert: ca. 11 V.
<u>Messen Sie jetzt die Spannungen in allen Pins der drei IC-Fassungen nacheinander durch.</u> Es darf an keiner Stelle eine Spannung > 5,8 V anstehen.

**CAUTION:**
**Rev.1 solder jumpers: R-B and G-C.** In Rev. 2 these jumpers are omitted.
**Rev.2 solder jumper: H-F.** In Rev. 1 this jumper is not present.

Please do not solder any other jumpers found on the bottom side at this stage!

Fir now both 78L05 voltage regulaters. Please take care for the maximum body's distance of 3 mm from the PCB; ***see fig. 9***.

Now we will assemble all MPSA transistors. They can be found in different bags for not mismatch them. Start with the six pieces of the **MPSA92** type and assemble them at their positions T11-T16.
Please take a special care for the maximum body's distance of only 1 mm as shown in ***fig. 10***. Following by the nine pieces of **MPSA42**, which needs to be assembled in the similar way.

For finalizing the „heavy“ solder work we now assemble the four push buttom switches, align them carefully and solder them.

Just a check now: On the mainboard both LEDs, the temperature probe IC9 and the three IC's might not be fitted and should be left at this moment.

Now we start assembling the tubes board. Depending on the tube type the PCB type and layout may vary, but the assembling of the following parts is fully identical.

Please assemble first all four resistors according to ***fig. 11***, than fit <u>from the bottom side</u> both male PCB connectors. Take special care of the orientation of both notches and solder very carfully from the top site, ***see fig. 12***. When the tubes are assembled it is nearly impossible to correct an solder or assembly error without a lot of efford, so do a doublecheck after finsihing soldering.

Now we fit both LEDs on the mainboard. Therefore first place both LEDs in correct orientation (the longer leg is the „anode“, marked with an „A“ on the silkscreen and push them fully down on the PCB's top. Do not solder yet.
Place now the tube board on the main board and slide the LEDs while holding on their legs fully through the drilling of the tube board; ***see fig. 13***. Now solder the LEDs and cut the wires.

Now it is time for a first functional test. For this procedure we remove the tube board.

Connect now the clock to it's power supply. The RGB-LEDs might be light on. Runs everything warm or hot? Hopefully not.
Now take a measurent of the voltage on testpoint **5V4**, this is the cathode of D9. For GND connection use the **GND** pad, which is located direct right from the inductor. Voltage reading should be 5.3...5.8V. Now check the voltage on testpoint **HV** (cathode of D4); voltage reading is in the range of 11V.

<u>Now check for the voltages on all socket pins of all three ICs</u>. The maximum voltage reading may not exceed 5.8V.

**Bitte machen Sie nicht weiter, solange diese Messungen nicht fehlerfrei abgeschlossen wurden, sondern suchen Sie das Problem; z.B. Lötbrücke (gerne bei den MPSA Transistoren oder bei den IC-Anschlüssen) oder eine kalte Lötstelle, z.B. bei der Spule.**

Trennen Sie jetzt wieder die Uhr von der Spannungsversorgung und setzen Sie vorsichtig und polrichtig alle ICs in die Fassungen ein. Biegen Sie die Beinchen der ICs ein wenig nach innen. Achten Sie besonders darauf, dass alle Beine auch wirklich in die Fassungskontakte eingesetzt sind und nicht umgebogen wurden. Drücken Sie die ICs ganz in die Fassung hinein. Besonders bei dem K155ID1 geht es in der Höhe sehr „knapp“ zu.

Schließen Sie nun erneut die Uhr an die Spannungsversorgung an. Passiert was ungewöhnliches, werden z.B. die beiden 78L05 Spannungsregler IC7 oder IC8 heiß? Wenn ja, überprüfen Sie nochmals alle ICs, ob sie auch wirklich korrekt eingesetzt worden sind.

Passiert nichts ungewöhnliches, so messen wir erneut die Spannung an Testpunkt **5V4**, Sie sollte nun etwas niedriger als bei der vorherigen Messung sein, im Bereich 5,2...5,6 V.

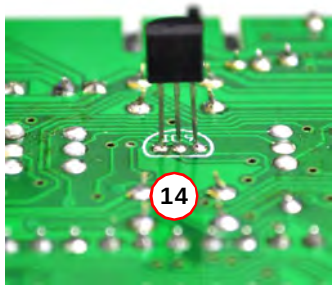
Drücken Sie nun den linken Taster SET (direkt über dem 8-poligen IC 12F629). Die Uhr muss einmal piepen, die RGB-LEDs aufleuchten und mit ihrem langsamen Farbenspiel beginnen.

Alles soweit in Ordnung? Prima.
Jetzt nehmen wir den Hochspannungswandler in Betrieb.
Dazu trennen wir die Uhr erneut von der Spannungsversorgung ab und löten nun die Brücke X3-X4 zu. Diese befindet sich auf der Lötseite unterhalb der Spule.

Nun drehen wir die Leiterplatte wieder um und schließen die Uhr erneut an.
**Achtung. Es liegt jetzt im Bereich und an der Spule 170V an. Seien Sie also vorsichtig.** Messen Sie erneut die Spannung am **HV** Testpunkt. Sie muss im Bereich 165...175 V liegen.

Alles in Ordnung?
Jetzt wieder die Uhr von der Spannungsversorgung abtrennen und 10 Sekunden liegen lassen, bis sich die Kondensatoren entladen haben.

Nun löten wir den Temperaturfühler IC9 von der Lötseite aus ein. Beachten Sie unbedingt den Abstand von ca. 7 mm zur Leiterplatte, damit letztendlich der Fühler auch aus dem Uhrengehäuse von der Unterseite herausragt und die Raumtemperatur misst ***siehe Bild 14***.




Damit sind unsere Löt- und Prüfarbeiten abgeschlossen und wir wenden uns auf der nächsten Seite der Montage der Nixieröhren zu.

**Please do not continue with the work until the stated testing procedure was not finished satisfied, but look than for the fault. Often a tiny solder bridge between the MPSA transistors or between IC pins may cause a fault or a cold solder pad e.g. at the inductor**.

Disconnect the clock from the power supply again. Fit now carefully all three left IC’s. Be very careful about their legs, that they flush exact into the pins of the sockets. You may bend first all the pins a little bit to inner direction before fitting the parts.
Push all IC’s fully down into their sockets. Specially the height of the K155ID1 is on the limit for final mounting.

Now re-connect the clock to the power supply. Does something strange happen? For example, will both 78L05 regulators run hot? If yes, check all IC’s if they are inserted in correct direction.

Is everything all right we do again a voltage check on testpoint **5V4**. Now the voltage reading should a little be lower as before; in der Range from 5.2...5.6 V.

Now push the left buttom switch SET (located direct above the 8-pol. IC). The clock should make a „beep“ and the LEDs should start to illuminate and are changing their colour slowly.

Is again everyting all right? Fine.
Now we will activate the high voltage converter.
Therefore disconnect the clock again from the power and solder now the jumpers X3-X4. They are located on solder side below the inductor.

Reverse the PCB again and re-connect the clock to power.
**Caution. Now in some areas on the board - specially at the inductor - 170VDC are present. So be careful now.** Please check again the voltage on testpoint **HV**. The voltage reading should be in the range of 165...175V.

Are all voltages within their range?
Now disconnect the clock again and wait 10 seconds, until the capacitors are self-discharged.

Finally we will end our work on the mainboard by placing and soldering the temperature sensor IC9. Placing is done from the solder side. Please take care of the distance from PCB to the bottom of it’s body of 7mm. This will enable that the sensor is measuring the ambient temperature outside the enclosure; ***see fig. 14***.

Now we are finished with our testing and soldering work on the mainboard. On the next pages we will mount the Nixie tubes.

## Die Montage der Nixie-Röhren
## Für die Montage der IN-14 Röhren siehe letzte Seite

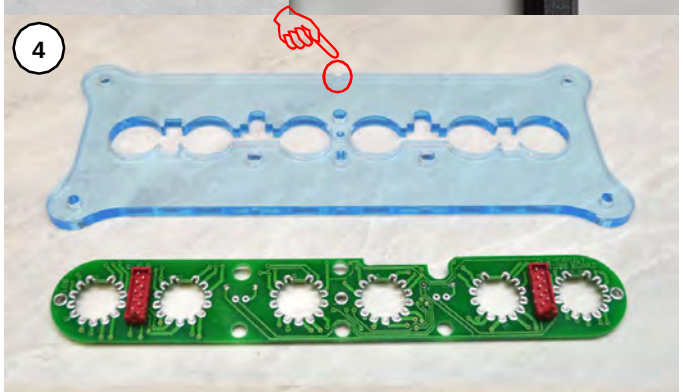
Hinweis: Die Bilder entsprechen noch der ersten Version der Röhrenleiterplatte. Die Montage der neuen Version Rev.1 + 2 geschieht sinngemäß. Bitte achten Sie auf den Text.

Nach dem Funktionstest beginnen wir mit der Montage der Röhren:
Nehmen Sie die Röhren-Halteplatte zur Hand. Danach fädeln Sie die sechs Gummipuffer durch die entsprechenden Bohrungen (**Bild 1**).

Nehmen Sie die M3 x 12 Torx-Schrauben sowie die vier grauen Gummifüße und fädeln Sie beides ein wie im **Bild 2** gezeigt.

Montieren Sie die vier 40 mm langen Abstandshalter mit den Füßen an der Röhren-Halteplatte (**Bild 3**). Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest an.

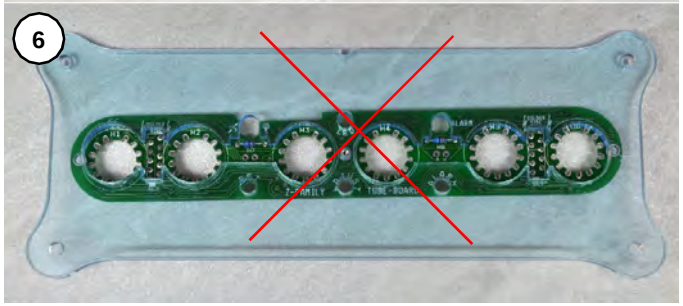
Nehmen Sie die bestückte Röhren-Leiterplatte sowie den Röhren-Abstandshalter zur Hand und legen beide wie im **Bild 4** gezeigt, vor sich auf den Tisch.
Achten Sie besonders auf die „hintere“ Kerbe im Röhren-Abstandshalter.
Ziehen Sie nur auf der Oberseite des Röhren-Abstandshalters die Schutzfolie ab, das ist die Seite, auf der die Leiterplatte aufgesetzt wird.




Setzen Sie jetzt die Leiterplatte auf; sie muss vollständig in die Aussparungen hineinpassen (**Bild 5**).

Nehmen Sie die M2,5 x 6 selbstschneidende Schraube und fixieren Sie hiermit die Leiterplatte an dem Röhrenabstandshalter.

Richten Sie danach die Leiterplatte auf exakt parallele Kanten gegenüber den Röhren-Abstandshalter aus; also nicht schräg wie im Bild 6 gezeigt.




## Mounting of the Nixie tubes
## For mounting IN-14 tubes see last page

Please note: The shown pictures are still from the old version. Mounting of the Rev.1 + 2 board is nearly similar. Anyway, please read the text carefully.

After the successful function test we will now start mounting the tubes.
First pick up the tube holder and the six bushings and push them through the drilled holes of the tube holder. (**picture 1**).

Pick up the Flat hat M3 x 12 mm screws and the four grey bumpers. Now thread the srews through the bumper’s holes as shown in **picture 2**.

Now fix the four 40 mm spacers and the bumpers on the tube holder. Only tighten all parts by hand; see **picture 3**

Take the assembled tube board and the tube distance holder and lay down both exactly as shown in **picture 4**.
Please take a special care for the notch on the rear side of the tubes distance holder.
Only remove the protective film from the tube distance holder on top side; this is the side on which the PCB will be mounted.

Now attach the board to the tube distance holder. Take care that the board is completely flush with the cut-outs of the holder (**picture 5**)

Pick up the M2,5 x 6 self tapping screws and fix the board onto the tube distance holder.

Now align the board in an exact parallel orientation to the edges of the tube distance board. Do not place at an angle as shown in picture 6.

Nehmen Sie nun zwei Nixieröhren zur Hand und stellen diese „kopfstand“ auf die mittleren Gummipuffer.
Richten Sie die Drähte senkrecht nach oben aus und drehen Sie die Röhren so, dass Sie auf die Ziffern (und nicht auf die Rückseite) schauen - siehe **Bild 7**.

*Das Besondere an dem „Star Milling“ Sockel ist, dass sowohl neuwertige Röhren mit langen Drähten als auch ausgelötete mit kurzen Drähten ohne Probleme und Zeitverlust eingelötet werden können (**Bild 9**). Im folgenden werden wir daher eine Uhr mit genau solchen bereits verwendeten und ausgelöteten Röhren aufbauen.*

Bekleben Sie bitte nun den Röhren-Abstandshalter mit etwas Klebeband (**Bild 7**) um sich das mühsame Entfernen von eventuellen Lötflussmittel-Spritzern nach dem Einlöten der Röhren zu ersparen.

Setzen Sie nun vorsichtig den Röhren-Abstandshalter auf die Distanzen auf. Achten Sie darauf, dass auch alle Sockeldrähte der Röhren durch die Bohrungen hindurch reichen.

Fixieren Sie den Röhren-Abstandshalter mit den vier weißen Nylon-Schrauben. Bitte drehen Sie die Schrauben nicht zu fest und über Kreuz an. Die Röhren sollten sich noch zum Ausrichten drehen lassen.

Biegen Sie nun die Röhrendrähte zur Seite und führen Sie diese in die Schlitze des „Star Milling“ Sockels ein (**Bild 8** und **Bild 10**).

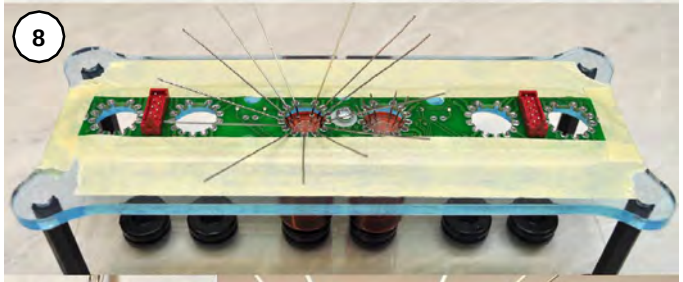
Es empfielt sich, vor dem Löten die langen Sockeldrähte entsprechend zu kürzen.

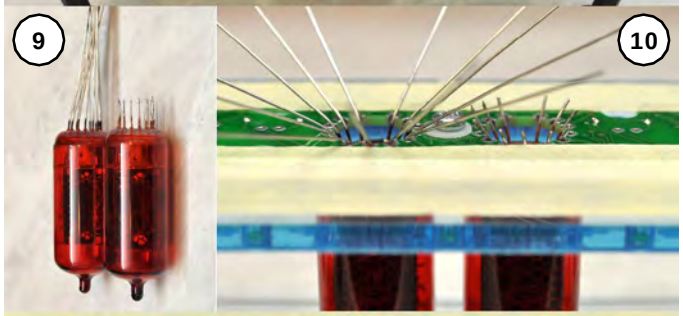
Löten Sie nun erst einmal einen Sockeldraht in einem Schlitz fest.

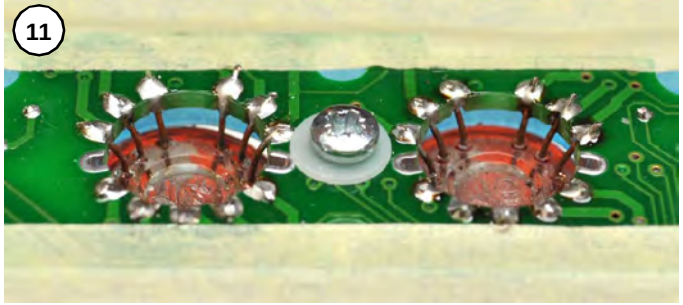
Vor dem engültigenLöten kontrollieren Sie noch einmal bitte die exakte Ausrichtung der Röhre, auch in Bezug auf die Lage der Ziffern. Manche Röhren „schielen“ ein bisschen und müssen daher ein paar wenige Grad verdreht eingelötet werden.

Danach löten Sie die verbleibenden Drähte an (**Bild 11**).

*Da wir - wie oben erwähnt - in diesem Beispiel gebrauchte Röhren verwenden, wurden im Vorfeld die Drähte der beiden Dezimalpunkte entfernt und können daher hier auch nicht mehr eingelötet werden (zwei Schlitze bleiben daher frei). Da die Dezimalpunkte der Röhren aber nicht in der Uhr verwendet werden, spielt dies keine Rolle.*




Now pick up two Nixie tubes and place them upside down on the mid-position bushings.
Bend the leads upright and adjust the tubes direction so that the digits are facing you and not the rear side, **see picture 7**.

*The special feature of this „Star Milling“ socket is that NOS tubes with long leads can used as well as unsoldered tubes with cut leads without time loss during assembly (**picture 9**). Therefore in this manual we will build a tubes board with such used and unsoldered tubes with cutted leads.*

Now fix the tube distance holder with adhesive tape. This prevents the need for cleaning the Plexiglas from flux splashes after soldering the tubes.

Carefully position the tube distance holder in place with the spacers. Make sure that all leads will fit through the millings in the board.

Secure now the tube distance holder with the four white plastic screws. Only tighten them carefully and crosswise in such a way the tubes are still easily rotated by hand.

Now bend all leads aside into the corresponding solder slots of the „Star Milling“ Socket (**picture 8** and **picture 10**).

It is recommended that before soldering to cut any long leads.

Now solder first only one lead into a slot.

Before final soldering it is recommended to check the exact orientation of the tubes; especially the direction of the digits. Some tubes may “squint” a little bit and therefore they need some slight adjustment correction.

After proper adjusting solder the remaining leads of the tubes (**picture 11**)..

As we will use, as stated before, unsoldered and used tubes, two leads of the unused decimal points were cut prior near to the glass bulb so that they can’t soldered anymore. As these decimal points are not used in this clock, this doesn’t really matter, so therefore two slots remain unsoldered.

Nach dem Einlöten der beiden mittleren Röhren nehmen Sie nach dem Ausdrehen der Schrauben die Röhrenplatte ab und setzen zwei weitere Röhen auf den Halter auf (**Bild 12**).
Verfahren Sie vom Prinzip genau so wie zuvor beschrieben .

Spätestens jetzt sollten Sie sich Gedanken über die „Lötrichtung“ machen, um den roten Leiterplattensockel nicht zu gefähren.

Löten Sie daher ausschließlich wie im **Bild 13** gezeigt und nicht wie Bild 14.
Die äußersten beiden Röhren werden zuletzt eingesetzt und eingelötet.

Nach Anschluss der Röhren-Lötarbeiten kontrollieren Sie noch einmal alle Anschlüsse auf versehentliche Lötzinnbrücken.

Zum Schluss werden noch die beiden TX5-B Thyratron-Röhren eingesetzt. Sehen Sie dazu auf die beiden Abbildungen. Die Röhre hat an ihrem Sockel einen eingeätzten Pfeil, dieser muss in die gleiche Richtung zeigen wie der Aufdruck auf der Leiterplatte (**Bild 15**).

**Tipp:** Löten Sie zuerst einen Pin an und kontrollieren / korrigieren Sie die senkrechte Ausrichtung der Thyratrons.

Die Thytratrons werden ohne Abstandshalter eingelötet und ganz auf die Leiterplatte hinuntergedrückt (**Bild 16**).

Damit sind wir mit der Montage der Röhren fertig.
Schrauben Sie nun das Röhren-Montage-Tool wieder auseinander und entfernen Sie das Klebeband.

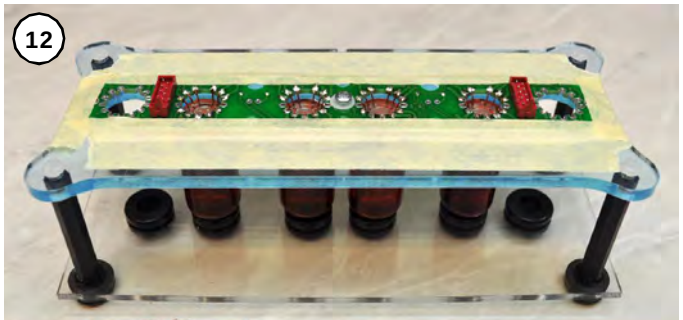
**Wichtig:** Die Gummifüße samt der M3 x 12 Schrauben werden später für die Uhr benötigt.

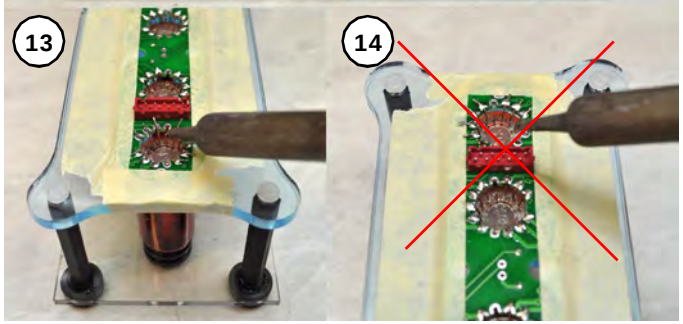
Daher heben Sie bitte diese Teile griffbereit auf.

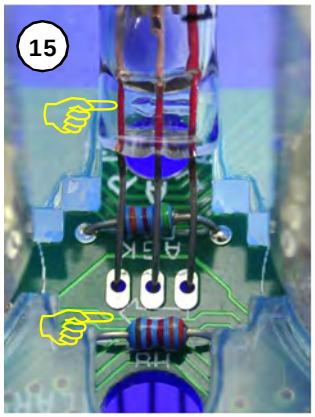
Jetzt setzen wir vorsichtig das Röhrenboard auf das Mainboard auf und stecken die Spannungsversorgung wieder an.
Alle Röhren müssen nun bei 0 beginnen und langsam bis 9 durchzählen. Kontrollieren Sie bitte, ob alle Ziffern auch wirklich leuchten oder ob sogar mehrere Ziffern auf einmal leuchten. Im ersten Falle haben Sie eine kalte Lötstelle an der Röhre, im zweiten Fall eine Lötbrücke zwischen den Anschlussdrähten.

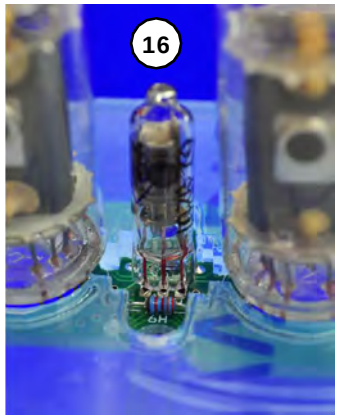
Ist soweit alles in Ordnung, können wir die Uhr von der Spannungsversorgung wieder trennen.

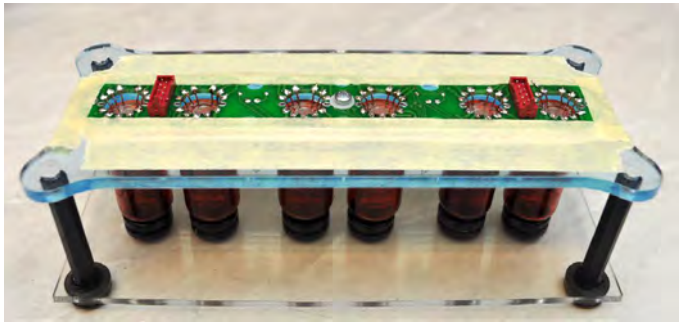
**Jetzt verlöten wir von der Unterseite aus noch die verbleibende Brücke X5-X6 (aber vorläufig nicht X1-X2).**



After soldering the middle tubes remove the four plastic screws and the tube distance holder. Now place again two tube on the bushings (**picture 12**) and continue in the same way as described before.

Take care of the direction of your soldering iron so as not to risk melting the board connector with the solder iron!

So only please solder in the direction as shown in **picture 13** and not as shown on picture 14.

The tubes at the ends are fitted last and soldered (**picture 15**).

After finishing your soldering work do a close check for any solder bridges between the tube leads and the slots.

As the last stage we will fit both TX5-B Thyratron tubes. Please have a look at picture 15 and 16. In the socket of this tubes an arrow is engraved. This arrow must be point in the same direction as the arrow of the PCB’s silk screen.

**Tip:** Solder only one lead and check for correct adjustment.

The Thyratrons will be mounted without any distance holder amd should be completely pushed down onto the PCB.

Now our tube mounting work is finished. So disassemble the tube mounting tool and remove the tape from the tube distance holder.

Note: The bumpers with the M3 x 12 screws are used later for the clock stand.

Therefore keep these bumpers handy for later.

Now we fit the tube board onto the main board of the clock and re-connect the power supply.
All tubes should now slowly showing counting all digits, starting at “0”. Please check if all digits are proper illuminated of if more than one digits are illuminated at the same time. If one digit is missing, this may cause by a cold soldering at the star milling slots, if more digits are illuminated, this may cause by a solder short ciruit between two slots.

If everything is ok, we disconnect the clock from the power supply again.

**Now we will finally solder from the bottom side the remaining solder jumper X5-X6 (but not X1-X2 for now).**

## Zusammenbau des Gehäuses

Spätestens jetzt sollten Sie die Baumwollhandschuhe überziehen. Entfernen Sie zuerst einmal von allen Gehäusebauteilen die Schutzfolien - sofern vorhanden. Speziell die kupferfarbenen haben wenn überhaupt, nur auf der Kupferseite eine Folie. Nehmen Sie die vier Gummifüße zur Hand und prüfen Sie, ob die Flachkopfschrauben M3x12 noch darin stecken. Dieses stecken Sie nun durch eine Bohrung des schwarzen Unterteils. Bitte beachten Sie die Montagerichtung wie in **Bild 18** gezeigt. Es folgen der kupferfarbene Platinenabstandshalter, ein schwarzer Zwischenrahmen sowie eine Distanz M3x5 (**Bild 17**).

Schrauben Sie in dieser Weise das Unterteil zusammen. Stecken Sie nun auf die beiden schwarzen Seitenteile jeweils ein dickes transparentes Seitenteil auf. Danach können Sie in die Nuten Front- und Rückplatte einsetzen. Beachten Sie auch hier die korrekte Ausrichtung wie in **Bild 19** gezeigt.

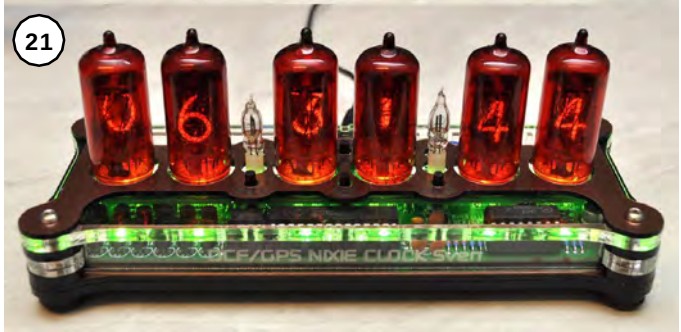
Nehmen Sie nun Ihre Uhr, falls sie noch am Strom angeschlossen sein sollte, stecken Sie sie aus (**Bild 20**).

Sehen Sie sich einmal den transparenten Röhrenhalter an. Sind da Fingerabdrücke drauf? Mit etwas Glasrein / KEIN SPIRITUS oder einem Brillenputztuch sind diese schnell entfernt.

Setzen Sie jetzt die Uhr von oben in das Gehäuse ein. Erschrecken Sie nicht, dass links und rechts noch ein Spalt vorhanden ist, diesen schließen wir sogleich, indem wir die beiden verbleibenden schwarzen Seitenteile hier einsetzen.
Bevor wir das Gehäuse mit den verbleibenden vier Flachkopfschrauben M3x10 endgültig verschrauben, setzen wir von oben auf den transparenten Röhrenhalter noch die kupferfarbene und gravierte Abdeckplatte auf (**Bild 21**).

## Herzlichen Glückwunsch und ab nun viel Spaß und Freude mit Ihrer neuen Uhr Sven!

*Noch ein Hinweis: Die Elektronik bietet Modifikationsmöglichkeiten wie der externe Anschluss des Temperatursensors oder ein Alarmausgang via Optokoppler.*
*Diese Funktionen sind den technisch Versierten vorbehalten, die in der Lage sind, das Schaltbild zu lesen, zu verstehen und eigenständig eine solche Modifikation vorzunehmen.*
*Da ein unbedachter Anschluss im schlimmsten Fall die komplette Uhr unbrauchbar machen kann, wird im Rahmen dieser Aufbauanleitung darauf verzichtet, auf diese Feature näher einzugehen.*
*Möchten Sie ein solches Feature nutzen, so setzen Sie sich bitte vorher mit dem Anbieter in Verbindung um die Gefahr eines Anschlussfehlers zu minimieren.*




## Mounting the enclosure

Now it’s time to wear some cotton gloves. First remove from all the enclosure parts the protective film, if existing. Specially the copper coloured parts only might have a foil on the copper site. Take the four bumpers and check if the flat Allen head screws M3x12 are still threaded through. Now stick them through one of the edge drillings of the black bottom piece. Please take care of the correct orientation shown on **picture 18**. Now thread the copper PCB spacer, a black side mounting frame and the M3x5 spacer (**picture 17**).

Assemble the lower part of the enclosure. After that slip over the thicker transparent side frame on each side. Then you can insert the front- and rear covers. Please take care of the correct orientation, especially the cut-outs on the rear and the engraving on front - see **picture 19**

Take your clock PCB and disconnect it from power, if it’s still connected (**picture 20**).

Have a look at the transparent tube mounting frame. Are there any fingerprints? With a drop of glass cleaner / BUT NO SPIRITSs or a wet glasses cloth clean them off.

Now insert the clock from the top into this „bezel“.
Perhaps you are wondering about the big gap on left and right? Simply insert the remaining two black side mounting frames. They should fit easily.
Now we will close the case with the remaining screws, but before attach the coppery and engraved cover plate on top (**picture 21**).

## Congratulations!. Now sit back and enjoy your hard work!

*Just one note: The electronics offers additional features like the external connection of the temperature sensor or an opto-coupler output of the alarm signal.*
*These functions are for specialists only as they must be able to read and understand the schematic and are capable of implementing these modifications.*
*As incorrect modification may damage the whole clock, therefore this special feature is not especially described within this assembly manual.*
*If you want to enable these features, please contact the vendor first to minimise the danger of wrong and faulty connections.*

## Montage der IN-14 Nixie-Röhren

Die Montage der IN-14 Röhren **auf dem optionalen IN-14 Tube Board** geschieht sinngemäß genau so wie bei den Z-Röhren.

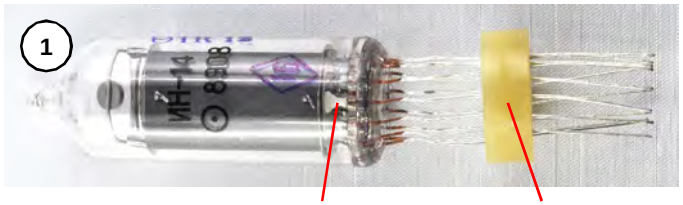
**Jedoch sind folgende Unterschiede vorhanden:**

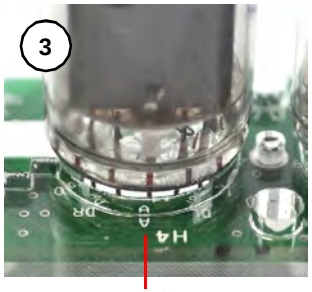
1.: Falls Ihre Röhren den Plastik-Abstandshalter besitzen, ziehen Sie diesen bitte ab, er wird nicht benötigt (Bild 1).

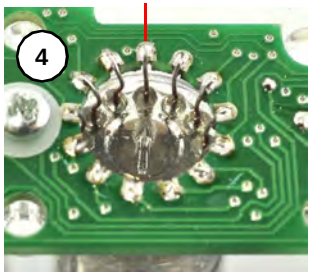
2.: Da die Röhren höher sind, müssen auf die 40 mm Distanzen des Röhren-Montage-Tools zusätzlich die vier beiliegenden 10 mm Distanzen aufgeschraubt werden (Bild 2).

3.: Im Gegensatz zu den Z-Röhren haben die IN-14 Röhren keinen „fehlenden“ Pin als Kennzeichnung.
Der Anodenanschluss der Röhre ist innerhalb der Röhre durch einen weißen Schrumpfschlauch (Bild 1) und am Glasboden durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Dieser Draht muss in den mit „A“ bezeichneten Schlitz (Anode) auf dem Röhrenboard eingeführt werden (Bild 3 und 4).






## Monting of the IN-14 tubes

Mounting of the IN-14 tubes **on the optional IN-14 Tube Board** is similar to the Z-tubes.

**But there are some difference to be considered:**

1.: If your tubes are equipped with the plastik spacer, please remove them as it is not used (picture 1).

2.: As these tubes are bigger in size, four additional 10 mm plastic spacers must be screwed into the existing four 40 mm plastic spacers of the tube mounting tool (picture 2).

3.: The IN-14 do not have a „missing“ pin as marking compared to the Z-tubes.
The Anode connection of the IN-14 is marked with an inner white shrink tube (picture 1) and at the glass-bottom with an arrow (picture 4).

This wire must be inserted in the milling with the „A“ (Anode) marking on the tube board (picture 3 and 4).

## Bedeutung der Lötbrücken auf der Unterseite

**X1-X2**
Mit diesen Brücken kann der maximale Strom durch die Nixieröhren festgelegt werden, da die Anodentreiber als quasi Konstantstromquelle arbeiten.
Ein Setzen dieser Brücke erhöht den Maximalstrom. Dadurch steigt die Helligkeit ein wenig an, aber auch das „Sirren“ der Röhren wird lauter.
Im Normalfall sollte diese Brücke geöffnet sein um die Röhren zu schonen, sollte jedoch die maximale Helligkeit benötigt werden, so kann die Brücke auch geschlossen werden.

**X3-X4**
Durch das Auftrennen dieser Brücke wird der MosFet des Schaltwandlers deaktiviert, d.h. das Hochspannungsnetzteil arbeitet nicht mehr. Dadurch ist es möglich, ohne die Gefahr eines elektrischen Schlags bei eingeschalteter Uhr Messungen (mit Ausnahme der Hochspannung) durchzuführen.
Im Normalfall ist diese Brücke immer geschlossen.

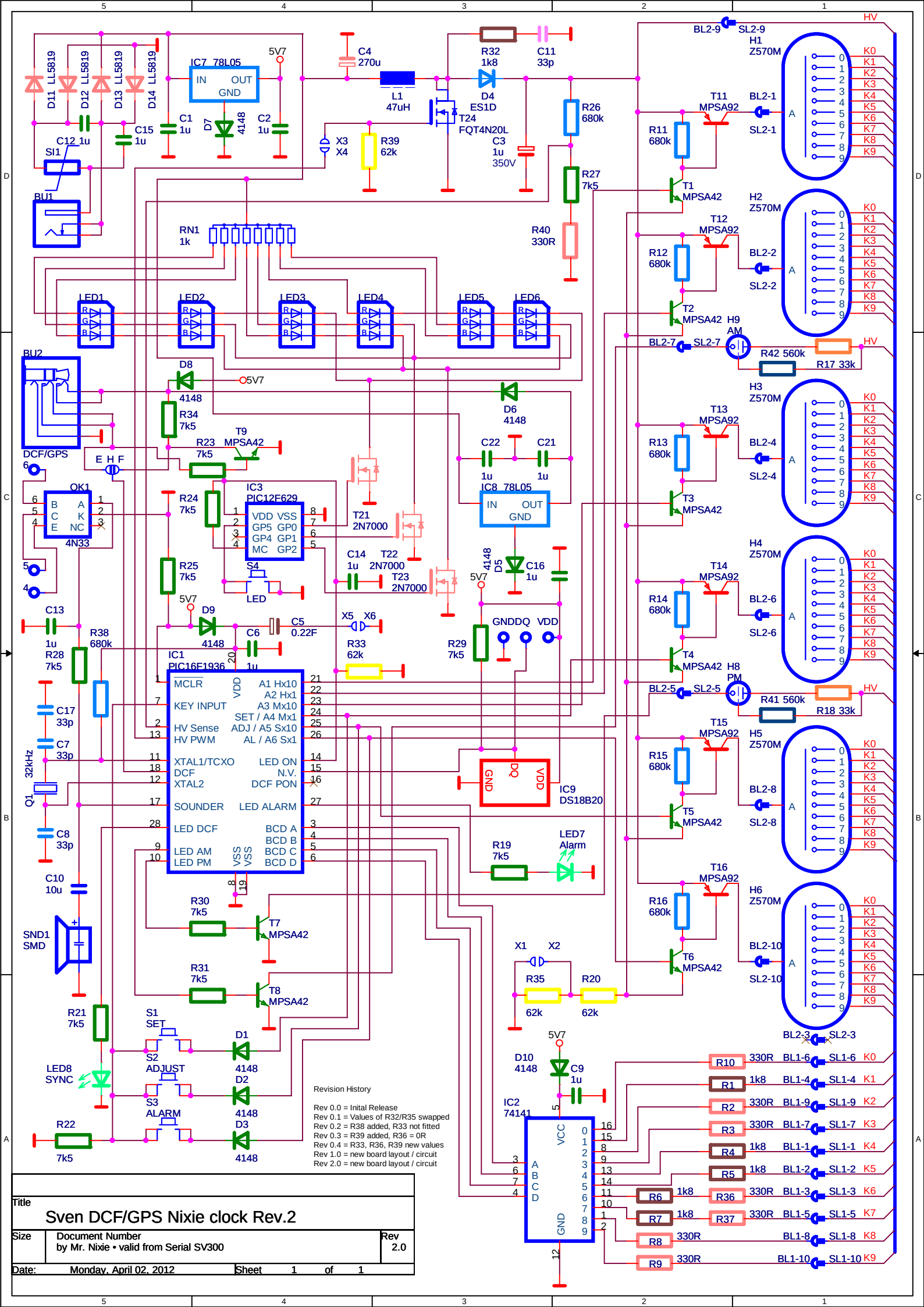
**X5-X6**
Mit dieser Brücke wird der SuperCap als Überbrückung eines Stromausfalls aktiviert. Ein Auflöten dieser Brücke kann sinnvoll sein, wenn die Uhr immer nach dem Einstecken einen „Kaltstart“ machen und die Display-Testroutine mit den zählenden Ziffern aufgerufen werden soll. Außerdem ist es nur mit einem „Kaltstart“ möglich, die Uhr auf Standardwerte zu setzen. Dazu muss man Taste SET gedrückt halten, während man die Uhr an den Strom anschließt.
Im Normalfall ist diese Brücke immer geschlossen.

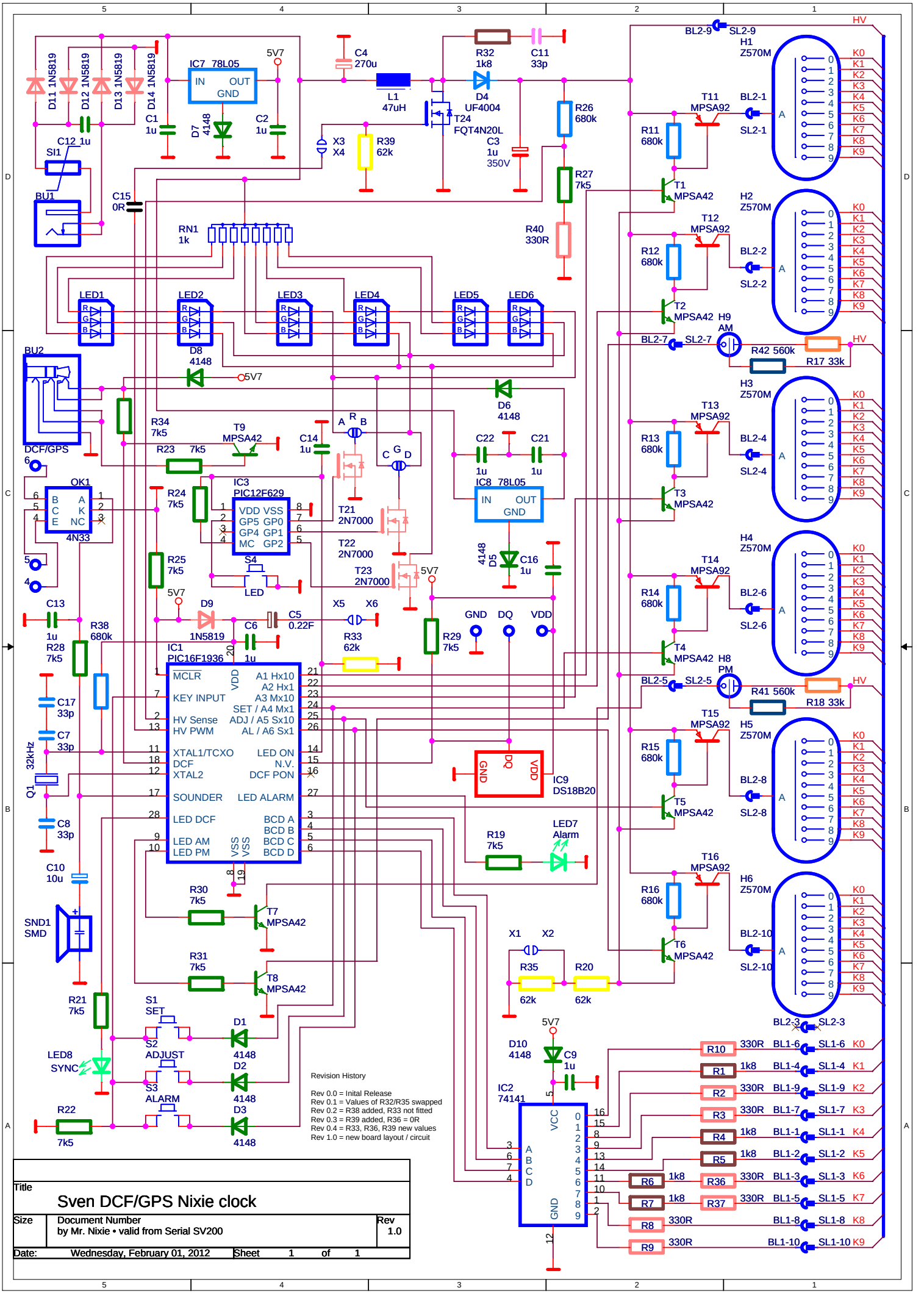
## Function description of the solder jumers on the bottom side

**X1-X2**
With these jumpers the max. current through the Nixie tubes can be adjusted, as the anode driver circuit work as a quasi constant current source.
Shorting the pads will cause rising up this current. The brigtness will be increased but also the „singing noise“ of the tubes will be louder.
Normally these jumpers should be opened to safe the tubes’ live, but if there’s the maximum brightness needed, these jumpers my be closed.

**X3-X4**
Unsoldering these jumpers will disconnect the MosFet from the switching circuit; which means, that the step-up converter will not work anymore. So it is possible, without the danger of getting an electrical shock, to do servicing or measurement on the operating clock (except of the high voltage of course).
Normally these jumpers must be shorted.

**X5-X6**
Shortening these jumpers will activate the SuperCap as Power backup. Unsoldering the jumpers might be helpful, if allways a „coldstart“ of the clock is needed when powering up. Only a cold start enables the digit test routine with the up-counting digits and will reset the values of the PIC to the default settings by push and hold „SET“ when powering up.
Normally these jumpers must be shorted.


Revision History
Rev 0.0 = Inital Release
Rev 0.1 = Values of R32/R35 swapped
Rev 0.2 = R38 added, R33 not fitted
Rev 0.3 = R39 added, R36 = 0R
Rev 0.4 = R33, R36, R39 new values
Rev 1.0 = new board layout / circuit
Rev 2.0 = new board layout / circuit
Title
Sven DCF/GPS Nixie clock Rev.2
Size
Document Number
by Mr. Nixie • valid from Serial SV300
Rev
2.0
Date: Monday, April 02, 2012
Sheet 1 of 1

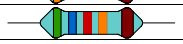

D11 1N5819
D12 1N5819
D13 1N5819
D14 1N5819
C12 1u
SI1
BU1
C15 0R
IC7 78L05
IN OUT GND
5V7
C1 1u
C2 1u
D7 4148
C4 270u
L1 47uH
X3 X4
R39 62k
R32 1k8
C11 33p
D4 UF4004
T24 FQT4N20L
C3 1u 350V
R26 680k
R27 7k5
R40 330R
RN1 1k
LED1
LED2
LED3
LED4
LED5
LED6
BU2
D8 4148
DCF/GPS
OK1
4N33
R34 7k5
T9 MPSA42
R23 7k5
C14 1u
A R B
C G D
C22 1u
C21 1u
IC8 78L05
IN OUT GND
D6 4148
IC3 PIC12F629
VDD VSS GP5 GP0 GP4 GP1 MC GP2
R24 7k5
T21 2N7000
T22 2N7000
T23 2N7000
S4
LED
R25 7k5
D5 4148
C16 1u
C13 1u
R28 7k5
R38 680k
D9 1N5819
C5 0.22F
C6 1u
X5 X6
R33 62k
R29 7k5
GND DQ VDD
IC1 PIC16F1936
MCLR
KEY INPUT
HV Sense
HV PWM
XTAL1/TCXO
DCF
XTAL2
SOUNDER
LED DCF
LED AM
LED PM
VDD VSS VSS
A1 Hx10
A2 Hx1
A3 Mx10
SET / A4 Mx1
ADJ / A5 Sx10
AL / A6 Sx1
LED ON
N.V.
DCF PON
LED ALARM
BCD A
BCD B
BCD C
BCD D
IC9 DS18B20
R19 7k5
LED7 Alarm
32kHz
Q1
C17 33p
C7 33p
C8 33p
C10 10u
SND1 SMD
R30 7k5
T7 MPSA42
R31 7k5
T8 MPSA42
X1 X2
R35 62k
R20 62k
R21 7k5
S1 SET
S2 ADJUST
S3 ALARM
D1 4148
D2 4148
D3 4148
LED8 SYNC
R22 7k5
D10 4148
C9 1u
IC2 74141
VCC GND
A B C D
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
R10 330R BL1-6 SL1-6 K0
R1 1k8 BL1-4 SL1-4 K1
R2 330R BL1-9 SL1-9 K2
R3 330R BL1-7 SL1-7 K3
R4 1k8 BL1-1 SL1-1 K4
R5 1k8 BL1-2 SL1-2 K5
R6 1k8 R36 330R BL1-3 SL1-3 K6
R7 1k8 R37 330R BL1-5 SL1-5 K7
R8 330R BL1-8 SL1-8 K8
R9 330R BL1-10 SL1-10 K9
HV
H1 Z570M
H2 Z570M
H3 Z570M
H4 Z570M
H5 Z570M
H6 Z570M
T11 MPSA92
T12 MPSA92
T13 MPSA92
T14 MPSA92
T15 MPSA92
T16 MPSA92
T1 MPSA42
T2 MPSA42
T3 MPSA42
T4 MPSA42
T5 MPSA42
T6 MPSA42
R11 680k
R12 680k
R13 680k
R14 680k
R15 680k
R16 680k
BL2-9 SL2-9
BL2-1 SL2-1
BL2-2 SL2-2
BL2-7 SL2-7
BL2-4 SL2-4
BL2-6 SL2-6
BL2-5 SL2-5
BL2-8 SL2-8
BL2-10 SL2-10
BL2-3 SL2-3
H9 AM
H8 PM
R42 560k
R17 33k
R41 560k
R18 33k
Revision History
Rev 0.0 = Inital Release
Rev 0.1 = Values of R32/R35 swapped
Rev 0.2 = R38 added, R33 not fitted
Rev 0.3 = R39 added, R36 = 0R
Rev 0.4 = R33, R36, R39 new values
Rev 1.0 = new board layout / circuit
Title
Sven DCF/GPS Nixie clock
Size
Document Number
by Mr. Nixie • valid from Serial SV200
Rev
1.0
Date: Wednesday, February 01, 2012
Sheet 1 of 1

# Stückliste / Part List DCF/GPS Nixie Clock Sven **Rev.2** Version 7.03.2012 **ab / from Serial SV300**

| Bauteile / Parts | Beschreibung / Description | | Code | St./Qty |
|---|---|---|---|---|
| Widerstände<br>Resistors<br><br>Kodensatoren<br>Capacitors | ***1k8*** | ***SMD 1206*** | **R1,R4,R5,R6,R7,R32** | 6 |
| | ***330R*** | ***SMD 1206*** | **R2,R3,R8,R9,R10,R36,R37,R40** | 8 |
| | ***680k*** | ***SMD 1206*** | **R11…R16,R26,R38** | 8 |
| | ***7k5*** | ***SMD 1206*** | **R19,R21,R22,R23,R24,R25,<br>R27,R28,R29,R30,R31,R34** | 12 |
| | ***62k*** | ***SMD 1206*** | **R20,R33,R35,R39** | 4 |
| | 33k | | R17,R18 auf Röhrenboard / on Tube board | 2 |
| | 562k | | R41,R42 auf Röhrenboard / on Tube board | 2 |
| | Array 1k 8-fach / 9-pol | | RN1 | 1 |
| | ***1µF ceramic 1206*** | | **C1,C2,C6,C9,C12…C14,C15,C16,C21,C22** | 11 |
| | ***33pF ceramic 1206*** | | **C7,C8,C11,C17** | 4 |
| | ***10µF ceramic 1206*** | | **C10** | 1 |
| | 2µ2 250V oder/or 1µ 350V | | C3 | 1 |
| | 270µF 16V LowESR | | C4 | 1 |
| | 0,1F oder /or 0,22F SuperCap | | C5 | 1 |
| Halbleiter<br>Semiconductors | ***SM4148 MiniMelf*** | | **D1,D2,D3,D5,D6,D7,D8,D9,D10** | 9 |
| | ***LED RGB PLCC6*** | | **LED1…LED6** | 6 |
| | ***FQT4N20L SOT 223*** | | **T24** | 1 |
| | ***ES1D (SMA) Ultra Fast Diode*** | | **D4** | 1 |
| | ***LL5819 MiniMelf Schottky D.*** | | **D11,D12,D13,D14** | 4 |
| | 5 mm LEDs | | LED7,LED8 | 2 |
| | PIC16F1936 Controller DIL-28 | | IC1 | 1 |
| | 28-Pin IC-Sockel / Socket | | für / for IC1 | 1 |
| | K155ID1 Nixie-Driver DIL-16 | | IC2 | 1 |
| | 16-Pin IC-Sockel / Socket | | für / for IC2 | 1 |
| | PIC12F629 RGB-Controller DIL-8 | | IC3 | 1 |
| | 8-Pin IC-Sockel / Socket | | für / for IC3 | 1 |
| | 4N33 Optocoupler DIL-6 | | OK1 | 1 |
| | LM78L05 Regulator TO-92 | | IC7,IC8 | 2 |
| | DS18B20 Temp.-Sensor TO-92 | | IC9 | 1 |
| | 2N7000 N-Ch.-MosFet TO-92 | | T21…T23 | 3 |
| MPSA42 | MPSA42 NPN Transistor TO-92 | | T1…T9 | 9 |
| MPSA92 | MPSA92 PNP Transistor TO-92 | | T11…T16 | 6 |
| Divers | Stiftleiste / Male Connector | | SL1,SL2 auf Röhrenboard / on Tube board | 2 |
| | Buchsenleiste / Female Connect. | | BL1,BL2 | 2 |
| | 17 mm Drucktaster / Switch | | S1…S4 | 4 |
| | DC-Buchse / Jack 5,5 / 2,1 mm | | BU1 | 1 |
| | 3,5 mm Buchse / Jack | | BU2 | 1 |
| | 0,4 A Multifuse | | SI1 | 1 |
| | 32.768 kHz Crystal / Quartz | | Q1 | 1 |
| | SMD Summer / Buzzer | | SND1 | 1 |
| | ***220µH Spule / Inductor SMD*** | | **L1** | 1 |
| | TX5-B Thyratron Bulbs | | H7,H8 auf Röhrenboard / on Tube Board | 2 |
| Mechanik | M3x10 Torx Flachkopfschraube für Oberteil / Alen Flat Hat Screw for top cover | | | 4 |
| | M3x12 Torx Flachkopfschraube für Gummifüße / Alen Flat Hat Screw for Bumpers | | | 4 |
| | M2,5x6 Selbstschneidende Schraube / Self tapping Screw | | | 1 |
| | M3x5 Distanz / Spacer | | | 4 |
| | M3x40 Kunststoff-Distanz / Plastic Spacer | | | 4 |
| | Gummifüße / Bumpers | | | 4 |
| | **Nur bei IN-14 tube board:** M3x10 Kunststoff-Distanz / Plastic Spacer | | | 4 |
| Gehäusebauteile<br>Enclosure mechanics | Oberteil Kupferfarben mit Gravur / Top cover coppery with engraving | | | 1 |
| | Röhren-Abstandshalter / Tube distance holder transparent | | | 1 |
| | Frontseite / Front cover 3 mm | | | 1 |
| | Rückseite mit Aussparungen / Rear side with cut-outs | | | 1 |
| | Boden-Abstandshalter Kupferfarben / Bottom distance frame coppery | | | 1 |
| | Bodenteil / Bottom cover 3 mm schwarz / black | | | 1 |
| | Seitenteil / Side part 6 mm transparent | | | 2 |
| | Seitenteil / Side part 3 mm schwarz / black | | | 4 |
| | Gummitüllen / Bushings | | | 6 |
| | Röhrenmontage-Tool / Tubes Mounting Tool | | | 1 |
| Leiterplatte (Main-Board) | | | | 1 |
| Leiterplatte (Tube-Board) je nach Röhrenausführung / depending on the tube types | | | | 1 |
| Aufkleber mit Serien-Nr. / Label with Serial-no. | | | | 1 |
| **Optional** | Satz Nixie-Röhren / 1 set Nixie tubes | | | 1 |

***Rote Bauteile sind bereits vorbstückt auf der Leiterplatte • Red parts are just pre-assembled on the board***

# Stückliste / Part List DCF/GPS Nixie Clock Sven Rev.1 Version 26.01.2012 **ab / from Serial SV200**

| Bauteile / Parts | Beschreibung / Description | | Code | St./Qty |
|---|---|---|---|---|
| Widerstände<br>Resistors<br><br>Kodensatoren<br>Capacitors | *1k8* | *SMD 1206* | R1,R4,R5,R6,R7,R32 | 6 |
| | *330R* | *SMD 1206* | R2,R3,R8,R9,R10,R36,R37,R40 | 8 |
| | *680k* | *SMD 1206* | R11…R16,R26,R38 | 8 |
| | *7k5* | *SMD 1206* | R19,R21,R22,R23,R24,R25,<br>R27,R28,R29,R30,R31,R34 | 12 |
| | *62k* | *SMD 1206* | R20,R33,R35,R39 | 4 |
| | 33k | | R17,R18 auf Röhrenboard / on Tube board | 2 |
| | 562k |  | R41,R42 auf Röhrenboard / on Tube board | 2 |
| | Array 1k 8-fach / 9-pol | | RN1 | 1 |
| | *1µF ceramic 1206* | | C1,C2,C6,C9,C12…C14,C16,C21,C22 | 10 |
| | *33pF ceramic 1206* | | C7,C8,C11,C17 | 4 |
| | *„0“ bridge 1206* | | C15 | 1 |
| | 2µ2 250V oder/or 1µ 350V | | C3 | 1 |
| | 10µF 35V 5 x 7 mm | | C10 | 1 |
| | 270µF 16V LowESR | | C4 | 1 |
| | 0,22F SuperCap “blau / blue” | | C5 | 1 |
| Halbleiter<br>Semiconductors | *SM4148 MiniMelf* | | D1,D2,D3,D5,D6,D7,D8,D10 | 8 |
| | *LED RGB PLCC6* | | LED1…LED6 | 6 |
| | *FQT4N20L SOT* | | T24 | 1 |
| | UF4004 Ultra Fast Diode | | D4 | 1 |
| | 1N5819 Schottky Diode | | D9,D11,D12,D13,D14 | 5 |
| | 5 mm LEDs | | LED7,LED8 | 2 |
| | PIC16F1936 Controller DIL-28 | | IC1 | 1 |
| | 28-Pin IC-Sockel / Socket | | für / for IC1 | 1 |
| | K155ID1 Nixie-Driver DIL-16 | | IC2 | 1 |
| | 16-Pin IC-Sockel / Socket | | für / for IC2 | 1 |
| | PIC12F629 RGB-Controller DIL-8 | | IC3 | 1 |
| | 8-Pin IC-Sockel / Socket | | für / for IC3 | 1 |
| | 4N33 Optocoupler DIL-6 | | OK1 | 1 |
| | LM78L05 Regulator TO-92 | | IC7,IC8 | 2 |
| | DS18B20 Temp.-Sensor TO-92 | | IC9 | 1 |
| | 2N7000 N-Ch.-MosFet TO-92 | | T21…T23 | 3 |
| MPSA42 | MPSA42 NPN Transistor TO-92 | | T1…T9 | 9 |
| MPSA92 | MPSA92 PNP Transistor TO-92 | | T11…T16 | 6 |
| Divers | Stiftleiste / Male Connector | | SL1,SL2 auf Röhrenboard / on Tube board | 2 |
| | Buchsenleiste / Female Connect. | | BL1,BL2 | 2 |
| | 17 mm Drucktaster / Switch | | S1…S4 | 4 |
| | DC-Buchse / Jack 5,5 / 2,1 mm | | BU1 | 1 |
| | 3,5 mm Buchse / Jack | | BU2 | 1 |
| | 0,4 A Multifuse | | SI1 | 1 |
| | 32.768 kHz Crystal / Quartz | | Q1 | 2 |
| | SMD Summer / Buzzer | | SND1 | 1 |
| | 220µH Spule / Inductor | | L1 | 2 |
| | TX5-B Thyratron Bulbs | | H7,H8 auf Röhrenboard / on Tube Board | 2 |
| Mechanik | M3x10 Torx Flachkopfschraube für Oberteil / Alen Flat Hat Screw for top cover | | | 4 |
| | M3x12 Torx Flachkopfschraube für Gummifüße / Alen Flat Hat Screw for Bumpers | | | 4 |
| | M3x12 Nylon Schraube für Röhrenmontage-Tool / Srew for Tubes Mounting Tool | | | 4 |
| | M2,5x6 Selbstschneidende Schraube / Self tapping Screw | | | 1 |
| | M3x5 Distanz / Spacer | | | 4 |
| | M3x40 Kunststoff-Distanz / Plastic Spacer | | | 4 |
| | Gummifüße / Bumpers | | | 4 |
| | **Nur bei IN-14 tube board:** M3x10 Kunststoff-Distanz / Plastic Spacer | | | 4 |
| Gehäusebauteile<br>Enclosure mechanics | Oberteil Kupferfarben mit Gravur / Top cover coppery with engraving | | | 1 |
| | Röhren-Abstandshalter / Tube distance holder transparent | | | 1 |
| | Frontseite / Front cover 3 mm | | | 1 |
| | Rückseite mit Aussparungen / Rear side with cut-outs | | | 1 |
| | Boden-Abstandshalter Kupferfarben / Bottom distance frame coppery | | | 1 |
| | Bodenteil / Bottom cover 3 mm schwarz / black | | | 1 |
| | Seitenteil / Side part 6 mm transparent | | | 2 |
| | Seitenteil / Side part 3 mm schwarz / black | | | 4 |
| | Gummitüllen / Bushings | | | 6 |
| | Röhrenmontage-Tool / Tubes Mounting Tool | | | 1 |
| Leiterplatte (Main-Board) | | | | 1 |
| Leiterplatte (Tube-Board) je nach Röhrenausführung / depending on the tube types | | | | 1 |
| Aufkleber mit Serien-Nr. / Label with Serial-no. | | | | 1 |
| **Optional** | Satz Nixie-Röhren / 1 set Nixie tubes | | | 1 |